



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 34 546 C 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 29 C 45/16
B 29 C 45/46

②1 Aktenzeichen: P 44 34 546.1-16
②2 Anmeldetag: 28. 9. 94
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 12. 95

DE 44 34 546 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Sächsische Kunststofftechnik GmbH, 01705 Freital,
DE; CKT Kunststoffverarbeitungstechnik GmbH
Chemnitz, 09322 Tauscha, DE

⑦4 Vertreter:

Wysternp, G., Dipl.-Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 09126
Chemnitz

⑦2 Erfinder:

Pritzke, Heinz, 01737 Braunsdorf, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

AT 1 98 501

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von aus zwei unterschiedlichen Werkstoffkomponenten
gebildeten Werkstücken im Spritzgießverfahren

⑤7 Die strukturellen Gestaltungsmöglichkeiten der Spritzlinge
sollen erweitert und der Aufwand für die Ausrüstungen, den
Platzbedarf sowie die insgesamt benötigte Heizenergie
gesenkt werden.

Das Beschicken beider Werkstoffkomponenten erfolgt über
getrennte Materialeintrittsöffnungen (16; 17) im Plastifizier-
zylinder (1);

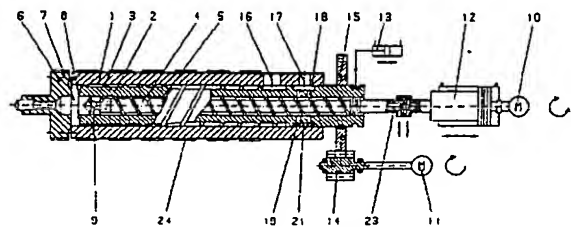
ihr Plastifizieren wird durch Drehantrieb der großen Schne-
cke (2) erzielt, in deren Axialbohrung die kleine Schnecke (4)
angeordnet ist;

beide Schnecken (2; 4) fördern in den gemeinsamen varia-
blen Stauraum (7);

das Einspritzen erfolgt mittels der kleinen Schnecke (4)
und/oder der großen Schnecke (2).

Die kleine Schnecke (4) hat eine Rückstromsperre (9), einen
Axialantrieb (12) und ist links- und rechtsdrehend antreibbar;
die Materialeintrittsöffnung (17) für die zweite Werkstoff-
komponente führt in die Ringnut (18), welche mittels
Materialdurchtrittsbohrungen (19) mit dem Einzugsbereich
der kleinen Schnecke (4) verbunden ist;
Plastifizierzylinder (1), Spritzdüse (6) und die Schnecken (2;
4) bilden den variablen Stauraum (7), der Mittel zum
Verhindern des Rückströmens der Werkstoffkomponenten
besitzt.

Insbesondere aus zwei Kunststoffkomponenten sind mit
vermindertem Aufwand Spritzlinge vielfältiger Gestaltung
und Eigenschaften herstellbar.



DE 44 34 546 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von aus zwei unterschiedlichen Materialkomponenten, wie unterschiedlich eingefärbten Kunststoffen, verschiedenen Kunststoffen oder verschieden verteilten Komponenten, beispielsweise Sandwich-Strukturen, gebildeten Werkstücken im Spritzgießverfahren.

Aus Gründen unterschiedlicher Anforderungen, die an die Materialeigenschaften in verschiedenen Bereichen des gespritzten Werkstückes gestellt werden oder aus ästhetischen oder ökonomischen Gründen ist es erforderlich unterschiedliche Materialkomponenten zu verarbeiten.

Ein breites Anwendungsfeld eröffnet sich aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen bei der Verarbeitung von Kunststoffrecylat, beispielsweise für den Kern des Spritzlings, der von einer Haut aus Originalmaterial überzogen ist. Auch aus Gründen der Gewichteinsparung kann die Bildung von Spritzlingen aus unterschiedlichen Materialkomponenten geboten sein.

Das Spritzgießen von Spritzlingen der geschilderten Art erfolgt mit ansich bekannten Spritzgießmaschinen, die als Zwei- oder Mehrkomponentenmaschinen ausgeführt sind. Sie besitzen zwei Schneckenplastifizierungen mit Spritzeinheiten. Die Plastifiziereinheiten können im Düsenbereich zweckentsprechend mittels einer komplexen, aufwendigen Einrichtung verbunden sein.

Nach einem bekannten Verfahren zur Verarbeitung von Regeneratwerkstoffen zu Mono-Sandwichstrukturen werden die beiden unterschiedlichen, in einem Standard-Schneckenzyylinder räumlich nacheinander gelagerten Materialschmelzen zeitlich nacheinander in das Werkzeug gespritzt. Die Schichtung der Materialschmelzen erfolgt über zwei separate Plastifizierzylinder. Der Nebenextruder fördert über einen speziellen Heißkanal Schmelze für die Hautkomponente unmittelbar in die Spritzdüse bzw. den Schneckenorraum des Haupt-Einspritzaggregates. Danach und dahinter wird die Schmelze für die Kernkomponente über das Hauptaggregat plastifiziert. Die Volumendosierung für beide Schmelzen übernimmt nach experimentell zu bestimmendem Modus über das Wegmeßsystem des Standard-Einspritzaggregates ein Hydraulikumschaltventil.

Nachteilig bei diesem bekannten Verfahren ist die aufwendige und unexakte experimentelle Bestimmung der maximalen Menge der Schmelze für das Kernmaterial sowie die Beschränkung auf die Möglichkeit des Spritzens der beiden Komponenten nacheinander während eines Hubes des Spritzzylinders.

Die Vorrichtung erfordert eine aufwendige Zusatzausrüstung, die insbesondere aus einem separaten Nebenextruder mit zusätzlichem Platzbedarf und Energiebedarf sowie der Heißkanalzwischenplatte, und der Spezialverschlußdüse zum Zusammenführen der Schmelzen besteht.

Aus der AT-PS 198 501 ist eine Strangpresse bekannt, die zwei in je einem Außenmantel coaxial ineinander angeordnete, je einen äußeren Schneckengang tragende Preßschnecken zur Zuführung verschiedener Massen zum Preßmundstück besitzt. Dabei weist die äußere Preßschnecke auch einen inneren Schneckengang auf, welcher im Aufgabebereich durch Öffnungen im Körper der äußeren Preßschnecke ebenfalls mit dem Aufgabegut in Verbindung steht und wie der äußere Schneckengang der äußeren Preßschnecke das Preßgut nach dem Preßmundstück fördert.

Nachteilig bei dieser Strangpresse ist die notwendige große Teilevielfalt und der damit im Zusammenhang stehende Aufwand.

Für die innere Preßschnecke ist ein separater Außenmantel mit einer Materialzuführung erforderlich. Die einen einheitlichen Schneckenkörper bildende äußere Preßschnecke mit dem inneren und dem äußeren Schneckengang ist nur sehr kompliziert und mit großem Aufwand herstellbar.

Das der Erfindung zugrunde liegende Problem besteht darin das Verfahren der Plastifizierung und des Spritzens der beiden Materialkomponenten hinsichtlich der strukturellen Gestaltungsmöglichkeiten der Spritzlinge zu erweitern sowie den Aufwand für die Ausrüstungen der Vorrichtung, dem Platzbedarf sowie die insgesamt benötigte Heizenergie zu senken.

Das Problem wird gelöst durch das in Patentanspruch 1 angegebene Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung dieses erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechend Patentanspruch 6.

Das Verfahren ermöglicht unter vermindertem Energieaufwand für Heizung und Antrieb eine vielfältige Gestaltung der hergestellten Spritzlinge. Mit einer Einrichtung werden zwei unterschiedliche Werkstoffkomponenten unabhängig voneinander plastifiziert. Es ist aber auch möglich durch entsprechende Steuerung nur eine Werkstoffkomponente zu plastifizieren und in die Spritzgießform einzubringen. Es können vorzugsweise aber beide Werkstoffkomponenten gleichzeitig oder auch nacheinander oder in unterschiedlicher Reihenfolge durch exakte Antriebssteuerung plastifiziert und eingespritzt werden, wodurch sich vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten der Spritzlinge ergeben. Trotz der entsprechend der Steuerung unterschiedlich plastifizierten und angeordneten beiden Werkstoffkomponenten wird der Einspritzvorgang ausgezeichnet beherrscht, weil es möglich ist zum Einspritzen nur eine Schnecke zu benutzen und daher die notwendige kontinuierliche Fließfront des einzuspritzenden Materials erzielt wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Patentansprüchen 2 bis 5 beschrieben. Durch gesteuerten zeitweisen oder ständigen Antrieb der kleinen Schnecke kann die Plastifizierung der zweiten Werkstoffkomponente entweder auf 0 gesteuert oder stufenlos in gewünschter Menge und zum erforderlichen Zeitpunkt erhöht werden.

Die sehr kompakte erfindungsgemäße Vorrichtung erfordert gegenüber herkömmlichen Einrichtungen mit zwei Spritzeinheiten einen geringeren Ausrüstungsaufwand und Platzbedarf. Da nur eine Plastifizierheizung erforderlich ist, und Wärmeabstrahlung nur von einem Plastifizierzylinder erfolgt, kann eine erhebliche Heizenergieeinsparung erzielt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist weiterhin hinsichtlich der variablen Gestaltungsmöglichkeiten des gemeinsamen Stauraumes vorteilhaft. So ist es möglich die Menge des in die Spritzgießform zu spritzenden plastifizierten Kunststoffes auf das Hubvolumen der kleinen Schnecke zu beziehen. Für die unterschiedlichen Gewichte der herzustellenden Spritzlinge wird nur der Hub der kleinen Schnecke verändert, während für das Verhältnis der beiden Werkstoffkomponenten zueinander die Position der großen Schnecke, und damit der Stauraum, verändert wird.

Die Beschickungsmöglichkeit der zweiten Materialkomponente bis in den Einzugsbereich des Schneckenanges der kleinen Schnecke durch die Materialdurchtrittsbohrungen in der großen Schnecke ermöglicht die

getrennte Plastifizierung beider Materialkomponenten innerhalb eines Plastifizierzylinders und die daraus abzuleitenden Vorteile, insbesondere hinsichtlich der Gestaltungsmöglichkeiten des Spritzlings.

Durch den Blocker wird im Bereich des Materialeinzugssektors der zweiten Materialkomponente ein Schüttkegel erzielt. Es kann sich nur Material auf der Oberseite der großen Schnecke sammeln, von wo es der kleinen Schnecke zugeführt wird. Das hat insbesondere bei Materialwechsel Vorteile, weil ansonsten schwerkraftbedingt seitlich oder unterhalb der großen Schnecke liegendes Granulat der kleinen Schnecke nicht zugeführt werden könnte.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung stellen dar:

Fig. 1 Vorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 2 Schnitt gemäß Fig. 1,

Fig. 3: Vorrichtung im Längsschnitt, teilweise gebrochen.

Wie in Fig. 1 dargestellt, ist in dem Plastifizierzylinder 1 die große Schnecke 2 mit den Schneckengängen 3 und in deren Axialbohrung die kleine Schnecke 4 mit den Schneckengängen 5 angeordnet. Die Zuführung der beiden Werkstoffkomponenten erfolgt über nicht dargestellte Trichter und die Materialeintrittsöffnungen 16, 17 in dem Plastifizierzylinder 1.

Zur Herstellung eines Spritzlings in Sandwichgestaltung kann beispielsweise das Deckmaterial durch die Materialeintrittsöffnung 16 in den Einzugsbereich der großen Schnecke 2 eingebracht werden. Außerhalb des Bereiches des Schneckenganges 3 ist in der großen Schnecke 2 eine Ringnut 18 angeordnet. In diese wird durch die Materialaustrittsöffnung 17 das Kernmaterial eingebracht und bildet dort im Materialeinzugssektor einen Schüttkegel. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß der axial gegen die kleine Schnecke 4 verschiebbare, gegen Verdrehung durch den Arretierstift 20 gesicherte Blocker 21 das Absinken des granulatförmigen Kernmaterials seitlich oder unterhalb der kleinen Schnecke 4 verhindert. Durch die Materialdurchtrittsbohrungen 19 in der großen Schnecke 2 gelangt das Kernmaterial in den Einzugsbereich der kleinen Schnecke 4 mit den Schneckengängen 5.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren plastifiziert bei Antrieb allein der großen Schnecke 2 sowohl diese als auch gleichzeitig die kleine Schnecke 4. Daraus als auch aus der einzigen Plastifizierzylinderheizung 24 für die Schnecken 2; 4 resultiert eine erhebliche Energieeinsparung. Zusätzlich kann die Temperaturführung der kleinen Schnecke 4 durch ein in die axiale Bohrung 23 eingebrachtes Temperiermittel beeinflusst werden.

Durch Steuerung des Drehantriebes der kleinen Schnecke 4 kann deren Plastifizierleistung mit der der großen Schnecke 2 übereinstimmenden Drehzahl auf Null eingestellt werden. Ist die Drehzahl der kleinen Schnecke 4 bei gleichläufigem Antrieb geringer oder bei gegenläufigem Antrieb wird ihre Plastifizierleistung erhöht.

Das Drehzahlverhältnis der Schnecken 2; 4 sowie gegebenenfalls ihre jeweilige Plastifizierzeit sind somit maßgebend für das Verhältnis der beiden Werkstoffkomponenten zueinander.

Das Einspritzvolumen wird in dem vorliegenden Beispiel bestimmt durch den Hub der kleinen Schnecke 4 bzw. den variablen Stauraum 7. Vor Beginn des Einspritzvorganges des nacheinander geschichteten Deck- und Kernmaterials durch axialen Hub der kleinen

Schnecke 4 wird ein definierter Einspritzraum, und damit entsprechende Einspritzverhältnisse geschaffen, in dem die große Schnecke 2 mit ihrer Dichtkante 8 an die Spritzdüse 6 angelegt wird. Gleiches gilt für den Fall, daß lediglich die kleine Schnecke 4 plastifizieren soll. Vorteilhaft ist dabei, daß der Einspritzdruck nicht axial auf die große Schnecke 2 wirkt. In diesem Falle ist auch nicht die in Fig. 3 gezeigte Rückstromsperre 22 der großen Schnecke 2 erforderlich. Die Gestaltungsmöglichkeiten des Spritzlings sind vielfältig. So kann als Deckkomponente Originalmaterial und als Kernkomponente Recyclat oder wertgemindertes Material verwendet werden. Unterschiedlichen Anforderungen an die Eigenschaften des Materials in bestimmten Bereichen des Spritzlings kann entsprochen werden. Wo erforderlich, kann Material höherer Festigkeit oder mit besonderen elektrischen oder magnetischen Eigenschaften angeordnet sein. Auch eine gezielte Einfärbung aus ästhetischen Gründen und/oder zum Zwecke der Einsparung teurer Farbkomponenten ist möglich. Die gezielte Anwendung geschäumter Materialkomponenten führt zu Gewichtseinsparungen des Spritzlings.

Wird als Kernkomponente geschäumtes Material verwendet, so kann durch die Volumenvergrößerung diese Komponente als Nachdruck im Spritzling wirken und Einfallstellen bei dickwandigen Spritzlingen vermeiden lassen. Wird geschäumtes Material als Deckschicht verwendet, dann können damit Spritzlinge mit einem "soft-touch"-Effekt hergestellt werden, die aufgrund der Kernkomponente eine hohe Stabilität aufweisen.

Weitere Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus nachfolgendem Verfahrensablauf.

Eine Werkstoffkomponente wird durch die große Schnecke 2 plastifiziert. Sie kann als Kernmaterial verwendet werden.

Die zweite Werkstoffkomponente, auch als Deckschicht verwendbar, wird von der kleinen Schnecke 4 plastifiziert. Durch entsprechende Steuerung der Antriebe über den Motor 10 bzw. den Motor 11 und die Antriebsritzel 14; 15 kann die Reihenfolge der Werkstoffkomponenten in gewünschter Weise gestaltet werden. Plastifizieren beide Schnecken 2; 4 bei durch den Axialantrieb 13 zurückgezogener großer Schnecke 2, so fördert letztere in die Schneckengänge 5 der kleinen Schnecke 4. Es erfolgt eine Teilmischung der Werkstoffkomponenten und es wird ein Marmoreffekt bei dem Spritzling erzielt.

Plastifiziert die kleine Schnecke 4 kurzzeitig allein, so wird Deckmaterial vor dem Kernmaterial plastifiziert, welches beim gleichzeitigen Plastifizieren durch die große Schnecke 2 erzeugt wird. Dabei wird gleichzeitig Deckmaterial durch die kleine Schnecke 4 hinter das Kernmaterial gefördert. Die Größe des veränderlichen Stauraumes 7 ist Kriterium dafür, wieviel Deckmaterial sich vor dem Kernmaterial befindet.

Die Rückstromsperre 9 verhindert das Rückströmen des Materials infolge des Staudruckes beim Plastifizieren und des Einspritzdruckes. Verbleibt nach dem letzten Spritzzyklus jedoch kein ausreichend großes Volumen Massepolster Deckmaterial, so besteht die Möglichkeit, vor dem gleichzeitigen Plastifizieren der Schnecken 2; 4 zunächst die kleine Schnecke 4 allein Deckmaterial plastifizieren zu lassen.

Unter den beschriebenen Umständen ist auch eine Drei- oder Mehrfachschichtung der Werkstoffkomponenten erzielbar, wenn in mehreren Schritten der Stauraum 7 durch entsprechendes Zurückziehen der großen

Schnecke 2 variiert wird. Damit ist eine Streifenstruktur des Spritzlings erzielbar.

Unter Umständen kann es vorteilhaft sein, die problematischer zu verarbeitende Werkstoffkomponente, beispielsweise weniger rieselfähigeres Recyclat, von der großen Schnecke 2 wegen deren besseren Einzugsverhaltens plastifizieren zu lassen.

Liegt die große Schnecke 2 während des Einspritzvorganges mit der Dichtkante 8 nicht an der Spritzdüse 6 an, so wirkt der Einspritzdruck auf die große Schnecke 2 ein. Dementsprechend muß der als Spritzzylinder oder als Verstellzylinder mit verstellbaren mechanischen Anschlägen ausgebildete Axialantrieb 13 so dimensioniert sein, daß eine stabile Position der großen Schnecke 2 und ein definierter Stauraum 7 während der Einspritzphase gewährleisten wird. Das Einspritzen kann auch mittels beider Schnecken 2; 4 erfolgen. Da dann der gesamte Stauraum 7 genutzt wird, ergibt sich ein größeres Hubvolumen, was beispielsweise für das Spritzgießen von dickwandigen Spritzlingen benötigt wird. Es ist auch denkbar die große Schnecke 2 für die Formfüllung zum überwiegenden Teil und die kleine Schnecke 4 lediglich für die Restfüllung und den Nachdruck zu verwenden. Auf diese Weise ist die am Ende der Einspritzphase größer erforderliche Spritzkraft auf ökonomische Weise realisierbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren eröffnet Möglichkeiten der zielgerichteten Herstellung oder Korrektur der Werkstoffeigenschaften, beispielsweise im Sinne gleichbleibender Qualität. Während des Plastifizierens der ersten Werkstoffkomponente, beispielsweise Recyclat, werden Parameter wie Drehmoment, Massedruck, Rücklaufgeschwindigkeit u. a. ausgewertet und durch Steueralgorithmen wird der Antrieb der kleinen Schnecke 4 durch den Motor 10 und damit ihre Plastifizierleistung bezüglich der zudosierten zweiten Werkstoffkomponente in gewünschter Weise beeinflusst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von aus zwei unterschiedlichen Werkstoffkomponenten, insbesondere Kunststoffen, gebildeten Werkstücken im Spritzgießverfahren **dadurch gekennzeichnet**, daß

— das Beschicken der Plastifiziereinheit der Spritzgießmaschine mit den zwei Werkstoffkomponenten über in einem Plastifizierzylinder (1) angeordnete, voneinander getrennte Materialeintrittsöffnungen (16; 17) erfolgt,

— das Plastifizieren der zwei Werkstoffkomponenten durch Drehantrieb in einer Richtung einer großen Schnecke (2) in Paarung ihrer Schneckengänge (3) mit dem Plastifizierzylinder (1) für die erste Werkstoffkomponente und in Paarung mit den Schneckengängen (5) entgegengesetzter Steigung einer coaxial in einer Axialbohrung der großen Schnecke (2) angeordneten kleinen Schnecke (4) für die zweite Werkstoffkomponente erfolgt,

— die beiden plastifizierten Werkstoffkomponenten in einen gemeinsamen, variablen Stauraum (7) gefördert werden,

— das Einspritzen in die Spritzgießform über eine Spritzdüse (6) mittels der axial bewegten kleinen Schnecke (4) und/oder großen Schnecke (2) erfolgt.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Plastifizierleistung der Paarung der Axialbohrung der großen Schnecke (2) mit den Schneckengängen (5) der kleinen Schnecke (4) für die zweite Werkstoffkomponente zeitweise oder ständig durch Drehantrieb der kleinen Schnecke (4) gesteuert wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Plastifizierleistung auf 0 gesteuert wird durch gleichläufigen Drehantrieb mit gleicher Drehzahl der kleinen Schnecke (4) und der großen Schnecke (2).

4. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Plastifizierleistung erhöht wird durch gleichläufigen Drehantrieb mit geringerer Drehzahl der kleinen Schnecke (4) als der großen Schnecke (2).

5. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Plastifizierleistung erhöht wird durch gegenläufigen Drehantrieb der kleinen Schnecke (4) bezüglich der großen Schnecke (2).

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 zum Herstellen von aus zwei unterschiedlichen Werkstoffkomponenten, insbesondere Kunststoffen, gebildeten Werkstücken, umfassend einen beheizten Plastifizierzylinder mit einer Spritzdüse und mit einer Materialeintrittsöffnung für die erste Werkstoffkomponente im Bereich eines Schneckenganges einer Plastifizierschnecke, einem Motor und Antriebsritzel für den Drehantrieb und einem Axialantrieb der Plastifizierschnecke sowie einer Plastifiziereinrichtung für die zweite Materialkomponente und Mitteln für das Dosieren und Einspritzen beider Werkstoffkomponenten in eine Spritzgießform gekennzeichnet dadurch, daß

— die Plastifiziereinrichtung für die zweite Materialkomponente als kleine Schnecke (4) mit einer Rückstromsperre (9) ausgebildet ist, die coaxial in einer Axialbohrung der als große Schnecke (2) ausgebildeten Plastifiziereinrichtung für die erste Materialkomponente angeordnet ist,

— die kleine Schnecke (4) durch einen Motor (10) links- oder rechtsdrehend antreibbar und durch einen Axialantrieb (12) axial bewegbar ist,

— im Plastifizierzylinder (1) eine Materialeintrittsöffnung (17) für die zweite Werkstoffkomponente im Bereich außerhalb des Schneckenganges (3) der großen Schnecke (2) angeordnet ist, die in einer Ringnut (18) der großen Schnecke (2) mündet, die durch Materialdurchtrittsbohrungen (19) in der großen Schnecke (2) mit der kleinen Schnecke (4) im Einzugsbereich deren Schneckenganges (5) verbunden ist,

— durch den Plastifizierzylinder (1), die Spritzdüse (6), die große Schnecke (2) und die kleine Schnecke (4) ein gemeinsamer Stauraum (7) variabler Größe für wahlweise eine oder beide Werkstoffkomponenten gebildet wird, der Mittel zur Verhinderung des Rückströmens der Werkstoffkomponenten in die große Schnecke (2) besitzt.

7. Vorrichtung nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des Schneckenganges (3) der großen Schnecke (2) der Steigung des Schneckenganges (5) der kleinen Schnecke (4) entgegengesetzt ist.

8. Vorrichtung nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ringnut (18) ein axial bewegbarer, gegen Verdrehung mittels eines Arretierstiftes (20) gegenüber dem Plastifizierzylinder (1) gesicherter Blocker (21) angeordnet ist, der im Bereich der Materialeintrittsöffnung (17) einen Materialeinzugssektor frei läßt, in den mindestens eine Materialdurchtrittsbohrung (19) mündet.
9. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Blocker (21) aus Bronze gebildet ist.
10. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung des Stauraumes (7) variabler Größe und als Mittel zur Verhinderung des Rückströmens der Werkstoffkomponenten in die große Schnecke (2) letztere eine an die Spritzdüse (6) anlegbare Dichtkante (8) besitzt.
11. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung des Stauraumes (7) variabler Größe und als Mittel zur Verhinderung des Rückströmens der Werkstoffkomponenten in die große Schnecke (2) letztere eine Rückstromsperre (22) besitzt.
12. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung des Stauraumes (7) variabler Größe Mittel zur variablen axialen Positionierung der großen Schnecke (2) gegen die Wirkung des Einspritzdruckes vorgesehen sind.
13. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 6 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß der Axialantrieb (13) als Einspritzzylinder für die große Schnecke (2) ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 6 und 7 dadurch gekennzeichnet, daß die kleine Schnecke (4) eine axiale Bohrung (23) zur Einbringung eines Temperiermittels zur Temperaturführung abweichend von der großen Schnecke (2) besitzt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

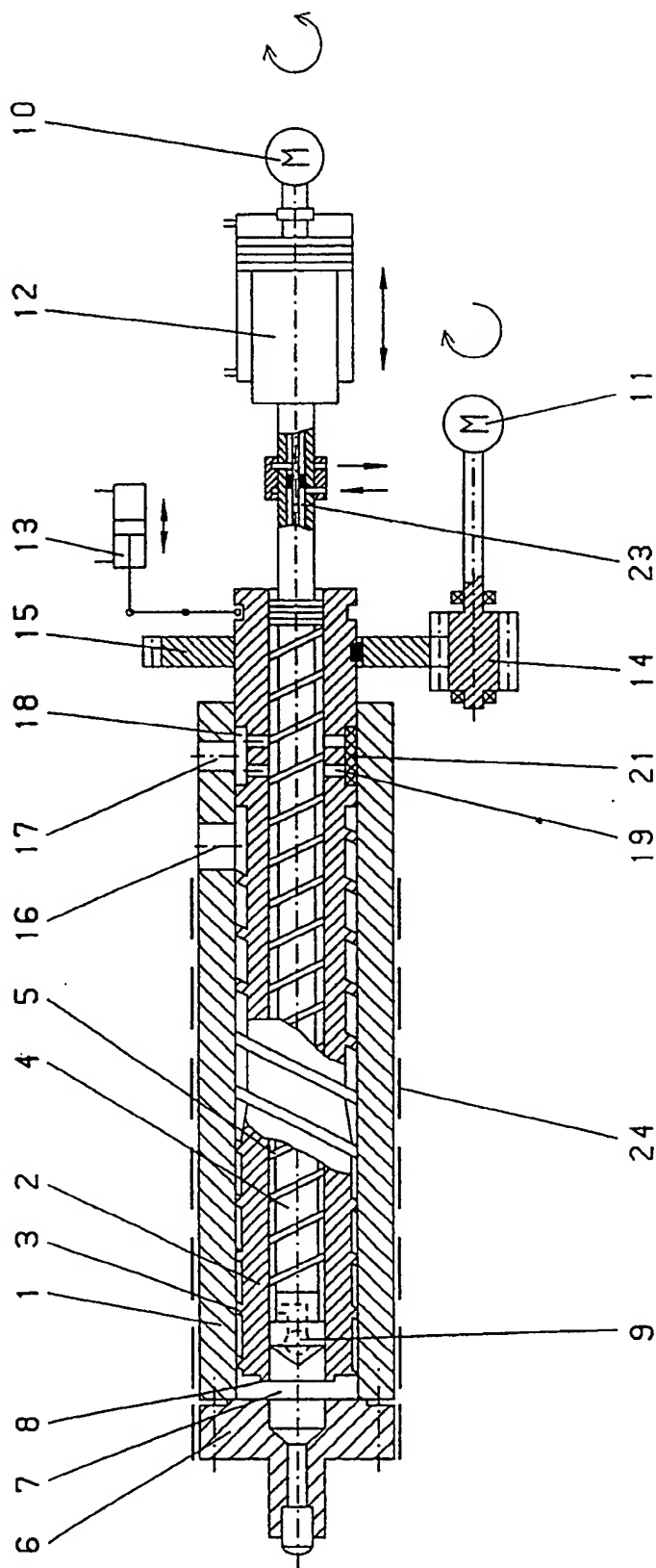


Fig. 1

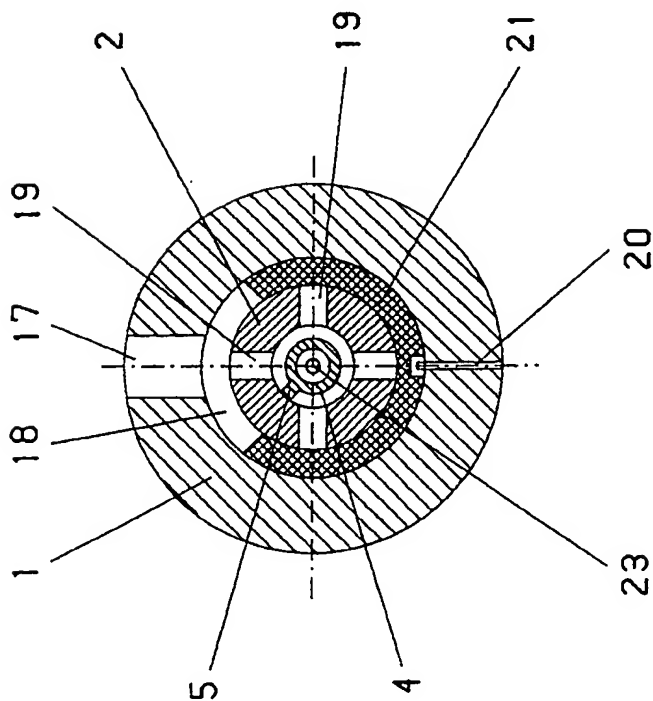


Fig. 2

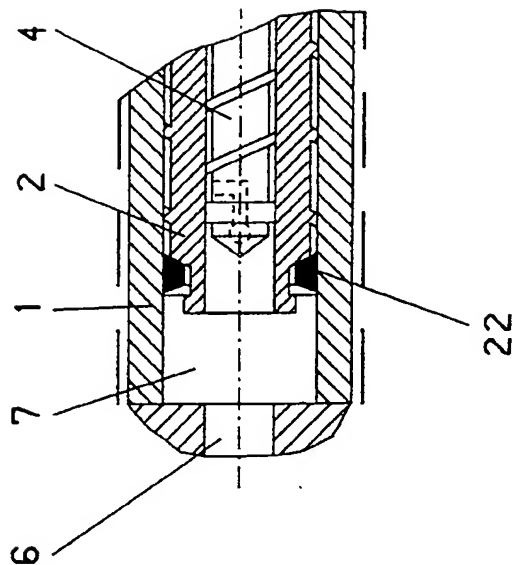


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.